

Zur Fauna der Kleinmuscheln in den Anden (Bivalvia: Sphaeriidae).

Von

J. G. J. KUIPER
Paris

&

W. HINZ,
Duisburg.

Mit 1 Karte, 8 Tabellen und 40 Abbildungen.

Kurzfassung: Kleinmuscheln leben in den zentralen Anden stellenweise in beachtlichen Siedlungsdichten und lassen im biozönotischen Konnex eine ähnliche Bedeutung erwarten wie in vergleichbaren aquatischen Gebirgsökosystemen nördlich-gemäßigter Breiten. Andererseits ist die Fauna durch Artenarmut charakterisiert: In Ekuador konnten nur *Sphaerium aequatoriale* CLESSIN und *Pisidium casertanum* (POLI) nachgewiesen werden und in Bolivien *S. forbesi* (PHILIPPI), *S. lauricochae* (PHILIPPI) und *S. titicacense* (PILSBRY) – alle drei nah verwandt – sowie *P. meierbrooki* n. sp. Von *S. lauricochae* wird ein Neotypus festgelegt.

Abstract: In the Central Andes small freshwater bivalves (Sphaeriidae) occur locally in considerable densities and are biocenotically likely to be equivalent to comparable aquatic mountainous ecosystems of northern moderate latitudes. The fauna is characterised by a specific scarcity. No more than two species, *Sphaerium aequatoriale* CLESSIN and *Pisidium casertanum* (POLI), have been recorded in Ecuador, and three closely allied species, *S. forbesi* (PHILIPPI), *S. lauricochae* (PHILIPPI) and *S. titicacense* (PILSBRY), as well as *P. meierbrooki* n. sp., in Bolivia. A neotype of *S. lauricochae* is designated.

Danksagung: Herr W. WISNIEWSKI, Waltrop, half beim Sammeln. Herr Dr. C. MEIER-BROOK, Tübingen, gab Einblick in Notizen über von ihm in amerikanischen Museen untersuchte Typen. Dr. H. E. COOMANS, ZMA, Dr. J. VAN GOETHEM, Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Brüssel, Dr. J. ROSEWATER, USNM, Dr. R. JANSSEN und Dr. A. ZILCH, beide SMF, und Dr. J. KNUDSEN, ZMK, sandten Material zur Einsicht zu. Herr Prof. Dr. W. PETERS, Zoologisches Institut der Universität Düsseldorf, fertigte die Mikroaufnahmen von Schalenporen an. Allen Genannten danken wir herzlich.

Einleitung, Material und Methode.

Im Frühjahr 1975 hat HINZ eine Reihe von Gewässern in Ekuador und in Bolivien auf ihren Molluskenbestand hin halb- und in einigen Fällen zusätzlich auch vollquantitativ untersucht. Mit einem Ekman-Birge-Greifer genommene Proben sind mit Rundsieben der Maschenweite 0,63 mm ausgespült worden. Das bislang unbearbeitete Schneckenmaterial befindet sich in der Sammlung MEIER-BROOK. Die Muscheln hat KUIPER bestimmt. Die folgende Darstellung der Ergebnisse bezieht auch bisher unveröffentlichte Funde einer Reihe anderer Sammler mit ein.

Folgende Abkürzungen der Namen erwähnter Museen werden verwandt:

- BMNH = British Museum (Natural History), London;
LMP = Muséum d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Malacologie, Paris;
SMF = Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt am Main;
USNM = United States National Museum – Smithsonian Institution, Washington, D.C.;
ZMA/K = Instituut voor Taxonomische Zoölogie & Zoölogisch Museum, Amsterdam
(K = Sammlung KUIPER);
ZMK = Universitetets Zoologisk Museum, København.

Abkürzungen erwähnter Sammlernamen:

- Bl. = F. BLANCAS; Bo. = O. BOETTGER; Cl. = A. Cleef; Fj. = FJELDSÅ; Fr. = G. FREY; Hi. = W. HINZ; Ju. = H. JUNGIUS; Ko. = H. W. KOEPCKE; Kr. = A. KRAWINKEL; Me. = C. MEIER-BROOK; Pa. = W. L. PARAENSE; Sp. = L. SPIKENBAUM; St. = STAUDINGER; We. = W. WEYRAUCH; Zü. = R. ZÜSCHKE.

Gewässerbeschreibung.

Insgesamt sind 31 Gewässer (Karte 1) in Ekuador (Fundorte 1 bis 17 in Tab. 1) und in Bolivien (Fundorte A bis O in Tab. 2) von uns untersucht worden.

Ekuador:

FO 1: Laguna Yahuarcocha: maximal 6 m tiefer, abflußloser Kratersee; mehrere zum Zeitpunkt der Untersuchung größtenteils ausgetrocknete Zuflüsse von den umgebenden Hängen, die ackerbaulich genutzt werden und besiedelt sind; dementsprechend der See ausgesprochen eutroph: Wasser durch Algenblüte grün gefärbt, Sichttiefe nur 1 m (weißer Knopf des Bodengreifers); das Substrat (sehr weicher, tiefbraungrauer Schlamm mit geringem Grusanteil) in 1 m Tiefe grobe Pflanzenreste und Schill, in 3 und in 5 m nur wenig Pflanzenreste und etwas bzw. keinen Schill enthaltend; in der Tiefe von 5 m massenhaft Oligochäten und rote Chironomidenlarven; in 1 m Tiefe *Potamogeton* und Grünalgen; einige *Scirpus*-Inseln; *Eichhornia*: treibt massenhaft über den See und bildet am Ufer einen ca. 5 m breiten Gürtel, der von Rindern beweidet wird; auf dem See Taucher, Enten und Rallen.

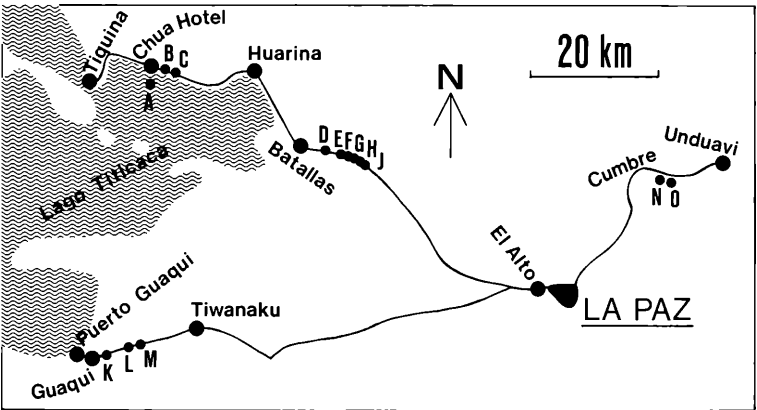
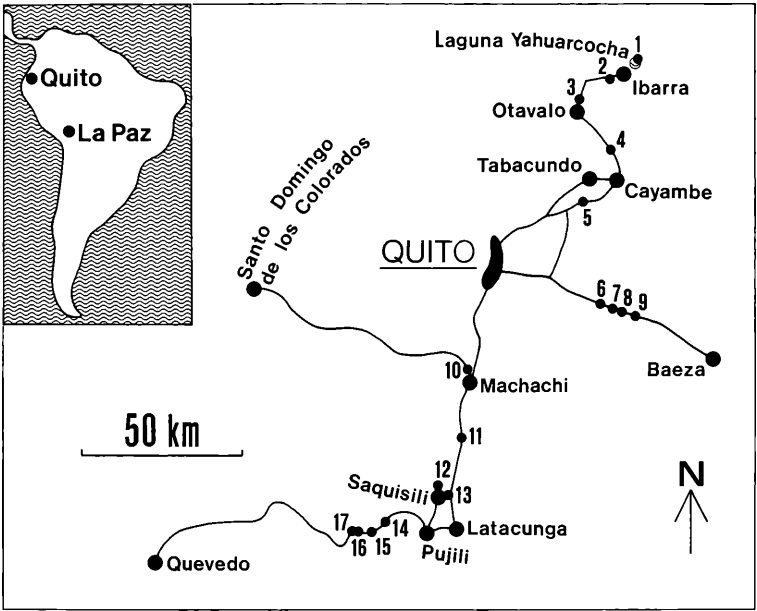
FO 7: etwa 20 mal 30 m großer Weiher, ca. 30 m unterhalb der Straße; klares Wasser; Substrat: schwärzlich-dunkelgrauer Schlamm mit viel Schlammköchern; locker bewachsen und Standort einzelner *Isoetes*-Pflanzen.

FO 9: künstlich ausgehobenes, 4 mal 10 m großes und 2 bis 30 cm tiefes Gewässer, entstanden wohl im Zuge des Straßenbaus, mit kleinem Durchfluß; *Potamogeton* und stellenweise *Isoetes* auf Schlamm und Detritus.

FO 14: die quantitativen Proben (vgl. Tab. 3) nur aus dem Graben: mäßig bewachsen mit Moosen und Binsen; Schlamm mit hellen Lehmklumpen.

FO 15: ein ca. 1 m langer Graben mit Schlamm und Grus; Übergang zu einem ca. 20 m² großen Sumpf mit etwas Landvegetation; am 13. 3. 1975 alles ausgetrocknet mit bis zu 1 cm breiten Rissen; 0,5 bis 2 cm unterhalb der Substratoberfläche um 14.30 Uhr Temperatur von 26,8° C; Wasserschnecken auf dem Schlamm mit ihrer Mündung nach unten sitzend; die Muscheln, ebenfalls lebend, in Trockenrissen und im Substrat; ein Bach in unmittelbarer Nachbarschaft vom FO 15 molluskenlos.

Übrige untersuchte Gewässer in Ekuador: Bewässerungsgräben (4 und 5) sowie Bäche (alle anderen) mit Sandschlamm (2 bis 5, 11, 12), Schlamm (6, 8, 10, 16 und we-



Karte 1: Umgebung von Quito (oben) und von La Paz (unten) mit Straßennetz, Ortschaften und Muschel-Fundstellen (1 bis 17 in Ekuador und A bis O in Bolivien).

nig in 13), Faulschlamm (12), Detritus (2, 8, 10), grobem Sand (13), Grus (4, 5, 10 bis 13, 16), Kies (11, 12), Steinen (2, 13), hartem Untergrund (17) und Eisen(III)hydroxid (6, 16); Pflanzen: *Sium*-ähnliche Crucifere (3, 5, 10 bis 12, 17), *Elodea* (12, 13), *Myriophyllum* (13), *Isoetes* (12) und an manchen Stellen Sumpf- bzw. Landpflanzen; mit üppiger Vegetation bzw. stärker bewachsen nur die FO 3, 11, 12, 16 und – mit auffal-

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	P.c.	Sa.
1	>2000	Laguna Yahuarcocha 3 nò Ibarra	15./16.2.				a) 23,3 b) 22,1	13.00 11.00	12	(39)	
2	2500	Hosteria San Agustín 2 w Ibarra	17.2.	30	1,3-2,0	70	14,4	9.00	8	365	1
3	2550	Nordrand von Otavalo 1,2 n A. Umgehung	17.2.		0,8-3,5	0-2	19,0	10.30	54	(1)	
4	2500	8,6 n Ortsrand Cayambe 9,4 n A. Tabacundo	17.2.	22	1,4	80	12,2	12.30	3	17	
5	2500	Nordrand von Guayllamba 0,1 sw A.; sw Cayambe	17.2.	20	1,2	35	18,8	16.00	12	231	
6	>3500	18,3 ö A. Cayambe an Straße Quito-Baeza	15.3.	2-5	0,3	0-5			3	406	
7	>3500	22,1 ö A. Cayambe an Straße Quito-Baeza	16.3.						1	1457	
8	>3500	24,8 ö A. Cayambe 0,05 w Padhöhe	15.3.	0-5	0,2-0,5	2-5				30	
9	>3500	4,4 ö Padhöhe 9,5 w Kontrolle Papallacta	16.3.	30						807	
10	3000	0,3 w Straße Quito-Latacunga an A. Santo Domingo de los Col.	21.2. 14.3.	15 tr	1,0-1,5	30	13,9	10.30	11	1367	443
11	3000	18 n A. Saquisilí an Straße Quito-Latacunga	20.2. 14.3.	15	0,7-2,5	25	15,6	11.30	12	2107	
12	3000	1,1 n Zentrum Saquisilí	20.2. 14.3.	25	2-4	25			16	1551	99
13	3000	0,4 w Straße Quito-Latacunga an A. Saquisilí	14.3.	23	1,5	11				14	
14	>3500	16,0 w Ortsrand von Pujilí	13.3.	c) 5-30 d) 0,5-2		80-120 0	13,6 24,4	14.00	7	1260	
15	>3500	Ortsrand von Pujilí	20.2. 13.3.	2-8 tr	0,25-0,5					1521	
16	>3500	24,5 w	13.3.	10-15	0,5	8-50		17.00		1284	
17	>3500	25,3 w Ortsrand von Pujilí 0,1 ö Padhöhe	13.3.	8	0,3	15	9,6	16.30			

Tab. 1. Beschreibung der Gewässer und Muschelfunde in Ecuador. — 1) Fundort bzw. Gewässerbezeichnung, 2) ungefähre Höhe über dem Meer [m], 3) Lage mit Straßen-km, Richtung und Bezug, 4) Datum (1975), 5) Gewässertiefe [cm], 6) Gewässerbite [m], 7) Fließgeschwindigkeit [cm/s], 8) Wassertemperatur [°C], 9) Uhrzeit, 10) Gesamthärte [°dH], P.c. = *Pisidium casertanum*, S.a. = *Sphaerium aequatoriale*; A. = Abzweig, tr = trocken; a) Ufer, b) Seemitte, c) Bach, d) Graben; Zahlen in Klammern: tote Tiere.

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)	9)	10)	P.m.	S.f.	S.l.	S.t.
A	3810	23,7 ö Tiquina 19,5 w Huarina querab Hotel Chua	1.4.	*			15,0	14,15	16,9	1			371
B	3810	0,7 ö Hotel Chua	26.3. 2.4.	16	4	20	7,5 9,1	8,00 9,30	4	102	1277		
C	3810	1,7 ö Hotel Chua	26.3.	8	0,9	35	12,4	10,00	4	12	143		
D	3900	3,8 ö Batallas 18,8 ö Huarina	2.4.	11	1,3	8	15,9	13,30	3	275	8		
E	3900	6,2 ö Batallas	2.4.	8-12	1,1	12	14,1	14,00	2	550	155		
F	3900	7,1 ö Batallas	2.4.	30	5	12	14,6	14,20	2	660	182		
G	3900	8,0 ö Batallas	2.4.	20	2	20	15,2	14,30	2	28	16		
H	3900	8,3 ö Batallas	2.4.	5	1,8	2	16,0	14,50	2	145	85		
J	3900	8,8 ö Batallas	26.3.	20-30	1-5	0-5	12,5	17,30	2	160	786		
K	3850	2,1 ö Z. Guaqui	27.3.	2-50	1-4,5	20	16,8	17,00	35	39	86		
L	3850	6,4 ö Z. Guaqui	27.3.	5-8	0,65	15	20,9	15,00	10	401	2		
M	3850	8,0 ö Z. Guaqui 10,4 w Z. Tivanaku	27.3.	6	1,5-4	10	13,8	13,00	13	44			
N	4200	15,2 w K. Unduavi	28.3.	8-20	0,2-1,0	40	8,0	10,45	1			11	
O	4100	12,7 w K. Unduavi	28.3. 30.3.	5-25	1,5-6	2-7,5	11,8 8,5	11,30 19,00	1			223	

Tab. 2. Beschreibung der Gewässer und Muschelfunde in Bolivien. — P.m. = *Pisidium meierbrookei*, S.f. = *Sphaerium forbesi*, S.l. = *Sphaerium lauricochae*, S.t. = *Sphaerium titicacense*; Z. = Zentrum, K. = Kontrolle; *: wenig mehr als 40 m (Lago Pequeño des Titicacases); weitere Erklärungen s. Legende zu Tab. 1.

lender Entwicklung lichtgrüner, gallertiger Algen – 17; die Gewässer 2 und 4 ohne und der FO 8 fast ohne Vegetation.

Bolivien:

Fundort A: Lago Pequeño des Titicacasees (vgl. auch GILSON 1964, RICHERSON et al. 1975 und WIDMER et al. 1975): Wasser vergleichsweise salzreich: Oberflächenprobe: Cl^- : 273 mg/l, SO_4^{2-} : 261 mg/l, Karbonathärte: 6,0° dH; Sichttiefe 3 m (weißer Knopf des Bodengreifers); zum Zeitpunkt der Untersuchung Hochwasser: die angrenzenden Äcker z. T. unter Wasser; der Seeboden bis zu einer Tiefe von 10 m mit dichter, hochgewachsener Vegetation (u. a. *Myriophyllum elatinoides*, *Elodea potamogeton*, Characeen) so massenhaft überzogen, daß Probenentnahme nicht möglich; in 20 und in 40 m Tiefe Vegetation vollkommen fehlend; in 10 bis 11 m Tiefe dem Substrat (Schlamm und Sandschlamm, keine H_2S -Entwicklung) mäßig Schill beigemischt, hingegen in 20 m (zäher, beigelgelbbrauner Schlick und wenig Steine) viel und in 40 m Tiefe (sehr weicher, dunkelgrauschwarzer H_2S -Faulschlamm) auch ziemlich viel Schill.

Übrige Untersuchungsstellen in Bolivien: Bäche; Substrat: außer am FO C (beiger Ton und Lehm) an allen Stellen gelbbrauner bis dunkelgrauer Schlamm, außerdem in B und J Ton und in J und M Detritus; die Mehrzahl der Gewässer im Untergrund mit Grus, die Bäche F, K und L mit Grobkies und J mit großen Steinen; alle Bäche mit Sumpflvegetation, meist auch mit Wasserpflanzen: hauptsächlich *Elodea*, *Callitriche* und Grünalgen, aber auch *Myriophyllum*, *Chara*, *Azolla*, *Potamogeton* und in N und O *Isoetes*.

Im Bereich der Straße La Paz-Oruro, in der Umgebung von Oruro und Poopo (Lago Poopo: Salzsumpfgebiet), bei Chulumani (Yungas), an der Straße zum Club Andino (5100 m ü. M., Chacaltaya) und im Bereich der Laguna Milluni konnten Muscheln nicht gefunden werden.

Sphaeriidae.

Pisidium casertanum (POLI).

Abb. 2, 8, 12-14, Tab. 3.

- 1791 *Cardium casertanum* POLI, Test. utr. Sic. 1: 65, T. 16, F. 1.
? 1846 *Cyclas chilensis* ORBIGNY, Voy Amér. mérid., 5: 568, T. 85, F. 11-13.
1879 *Pisidium Wolfii* CLESSIN, Fam. Cycl.: 268, T. 42, F. 6, 7.
1879 *Pisidium Wolfii*, — MILLER, Malak. Bl., (N. F.) 1: 176, T. 11, F. 7-9.
1908 *Corneocyclas davisii* BARTSCH, Proc. U. S. nat. Mus., 33: 681, Textfig.

P. casertanum als einzige kosmopolitisch verbreitete Art der Gattung ist in der Holarktis kommun und sehr variabel. In den anderen zoogeographischen Regionen kommt sie nur lückenhaft vor und variiert bedeutend geringer. Im tropischen Afrika und in Süd-Amerika ist sie lediglich aus dem Hochgebirge bekannt. In Australien und in Neuseeland lebt sie auch in Niederungen. Von der südlichen Halbkugel gibt es bisher noch keine Fossilfunde. Deswegen muß unbeantwortet bleiben, ob *P. casertanum* in Ekuador ein altes Faunenelement darstellt oder dort erst nach der letzten Eiszeit durch Verschleppung eingewandert ist.

Der Kosmopolitismus von *P. casertanum*, schon von BAUDON (1857: 37) festgestellt und später von anderen Autoren, u. a. HERRINGTON (1962: 34) und BURCH

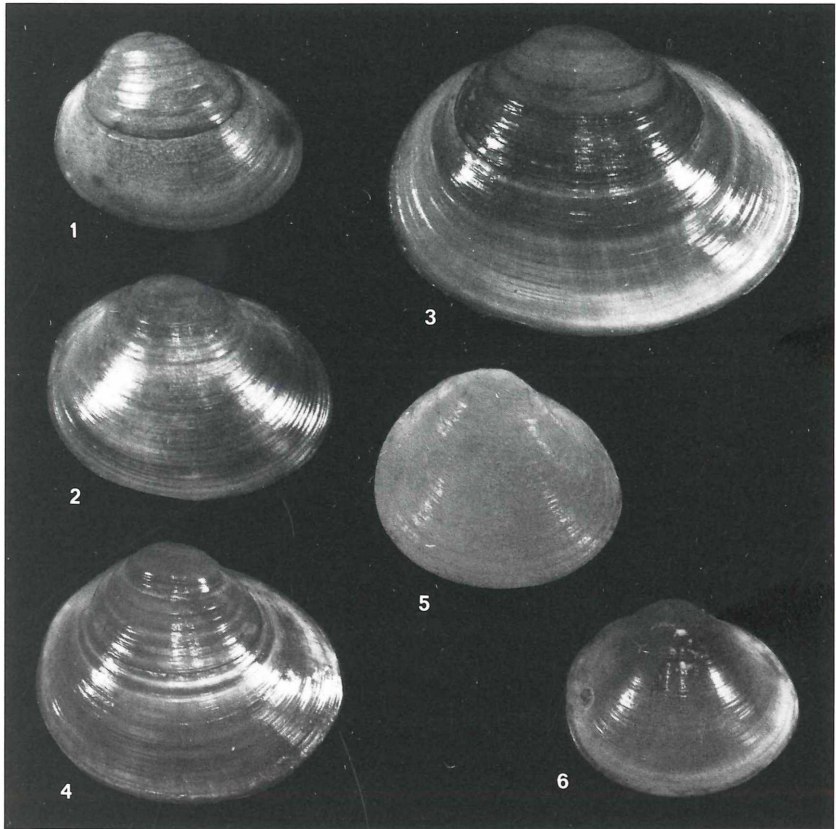


Abb. 1-6. — 1) *Pisidium meierbrooki* n. sp., Holotypus [SMF 192868]; 2) *Pisidium casertanum*, Ekuador (FO 13) [SMF 192893a]; 3) *Sphaerium aequatoriale*, Ekuador (FO 4) [SMF 192879a]; 4) *Sphaerium forbesi*, Bolivien (FO E) [SMF 192870a]; 5) *Sphaerium lauricochae*, Neotypus [SMF 188606]; 6) *Sphaerium titicacense*, Titicacasee (Loc. Nr. 8) [SMF 192884a]. — Vergr.: 1-2) $\times 8$, 3-6) $\times 5$. Phot. Senck. Mus. (R. ALBERT).

(1975: 7), bestätigt, stellt die Frage nach möglichen geographischen Unterarten. Unklar ist, aufgrund welcher morphologischen Merkmale eine Subspecies in Ekuador unterschieden werden könnte. Formen wie in Ekuador kann man auch in anderen Teilen des Verbreitungsgebietes von *P. casertanum* finden.

In der Literatur wird das Vorkommen zweier Arten dieser Gattung für Ekuador angegeben, nämlich *P. wolfii* Clessin (locus typicus: Rio Petro, val de Chillo) und *Corneocyclas davisi* BARTSCH (locus typicus: „tiny stream“, „in the valley of the Chanchan River“, „at an altitude of about 7,000 feet“, etwa 40 km nördlich Bucay, $2^{\circ}10' S$, $79^{\circ}10' W$). Bisher ist es uns nicht gelungen, Typen der erstgenannten Art zu

finden. Vermutlich waren sie aufbewahrt in CLESSINS Sammlung (Stuttgart), die während des Zweiten Weltkrieges z. T. vernichtet worden ist. Aufgrund der Tatsache, daß unser Material aus Ekuador nur eine einzige Art der Gattung enthält und daß die (nicht besonders aussagekräftige) Originalbeschreibung (mit Abbildungen) der Identifizierung mit *P. casertanum* nicht widerspricht, betrachten wir *P. wolfii* als jüngeres Synonym von *P. casertanum*. Die von CLESSIN gegebenen Schalenabmessungen (L 5, H 4, D 2·5 mm) findet man auch in unserem Material. *C. davisii* wird, nach Begutachtung von Paratypen (USNM 198053), ebenfalls als identisch mit *P. casertanum* aufgefaßt. Die Abmessungen des Holotypus (L 5, H 4, D 2·7 mm) stimmen fast überein mit denen von *P. wolfii*.

Die Wölbung der Schale ändert sich während des Wachstums trotz individueller Variabilität nicht (Tab. 3). Konstant bleibt auch die relative Höhe der Schale im Gegensatz zu *P. meierbrooki* n. sp.

Im Material vom FO 15 gibt es Schalen mit abweichender Schloßbewaffnung. Sowohl totale Umkehrung der Schloßformel als auch partielle (entweder C- und A- oder nur P-Zähne) kommen vor (ZMA/K 20.496).

An verschiedenen Individuen sind zwei Kiemenpaare (hintere Kieme kurz, nur bis zur halben Höhe der vorderen reichend) und zwei Siphonalföffnungen festgestellt worden.

Die Schale von *P. casertanum* ist, gleich wie die von *P. meierbrooki*, dicht und unregelmäßig mit Poren besetzt (Abb. 7, 8). Im untersuchten Material liegen die Öffnungen bei *P. casertanum* – im Gegensatz zu *P. meierbrooki* – am Grunde trichterförmiger Einsenkungen. Inwieweit diese Verschiedenheit einen allgemeinen diagnostischen Wert hat, verdient nähere Untersuchung.

P. casertanum stellt in unserem Material (Tab. 1) mehr als 13 000 lebende und tote Tiere (Belege: SMF, ZMA/K und Slg. Hi.).

Funde:

Ekuador: 17 FO (Tab. 1); Zentral-Peru, leg. We. 1940: Oxapampa (10°36' S, 75°25' W), Bach in 1700 m Höhe ü. M. (ZMA/K 15491) und in 1600 m (ZMA/K 4159); Acamay (9°46' S, 75°05' W) bei Huánuco, Bach in 2500 m (ZMA/K 22014). — Die Art ist nicht aus Bolivien bekannt.

Pisidium meierbrooki n. sp.

Abb. 1, 7, 9-11, Tab. 4.

Diagnose: *P. meierbrooki* unterscheidet sich von der anderen aus den Anden bekannten Art der Gattung *Pisidium*, *P. casertanum*, durch die stärker gewölbte Schale, die breiteren Wirbel, die längere Ligamentgrube und die tiefe Einbiegung von A1 ins Schaleninnere.

Beschreibung (Holotypus): Schale verlängert-eiförmig, bauchig (WI = 42), fest, nicht durchscheinend, dicht mit Poren besetzt (etwa 60 pro $\frac{1}{2}$ mm²), fettglänzend, graugelb, unregelmäßig konzentrisch gestreift und mit einer dunklen Zuwachslinie in der Schalenmitte. Wirbel breit kuppig, oben ein wenig abgeflacht, weit hinter der Mitte liegend, den Schalenoberrand mit 0·3 mm überragend. Ligament dunkelfarbig, äußerlich sichtbar, jedoch nicht erhaben. Abmessungen: L 4·1, H 3·3 (ohne Wirbel 3·0), D 2·8 mm.

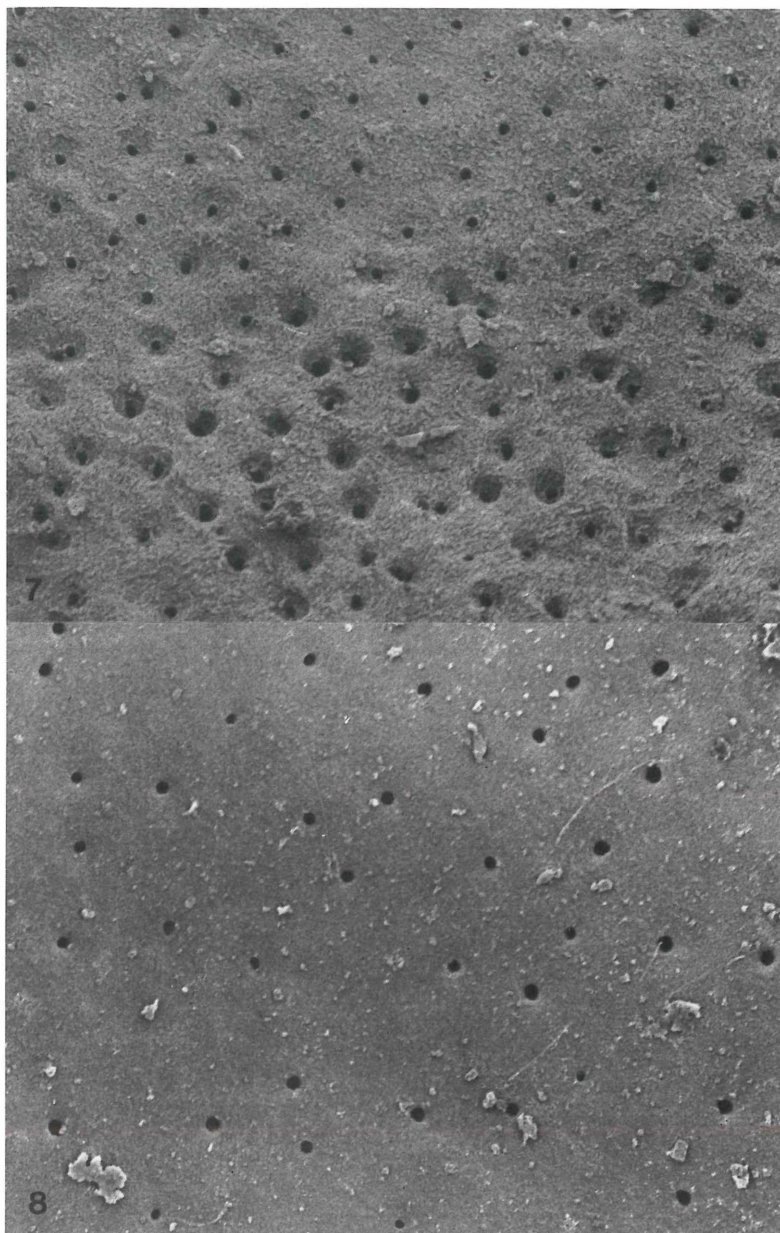


Abb. 7-8. Schalenporen. — 7) *Pisidium casertanum*, FO 14, $\times 700$; 8) *Pisidium meierbrooki*, FO D, $\times 770$.

Tabelle 3																											
4				5				6				7															
FO	L	H	D	HI	WI	L	H	D	HI	WI	FO	L	H	D	HI	WI	L	H	D	HI	WI						
7	2,4	1,9	1,2	79	32	1,40	1,05	0,60	75	29	2,4	1,7	0,8	71	24	E	2,2	1,7	0,9	77	26	1,9	1,45	0,75	76	26	
7	2,8	2,2	1,3	79	30	1,50	1,15	0,65	77	28	3,0	2,1	1,0	70	24	E	2,5	1,8	0,9	72	25	2,0	1,6	0,8	80	25	
7	3,0	2,4	1,4	80	29	1,60	1,25	0,75	78	30	3,1	2,2	1,1	71	25	E	2,8	2,1	1,0	75	24	2,1	1,6	0,85	76	27	
7	3,3	2,8	1,6	85	29	1,75	1,40	0,80	80	29	3,5	2,5	1,2	71	24	E	3,2	2,6	1,4	81	27	2,2	1,7	0,85	77	25	
7	3,6	2,9	1,7	81	29	1,80	1,40	0,85	78	30	3,6	2,7	1,3	75	24	E	3,8	3,0	1,6	79	27	2,4	1,9	0,9	79	24	
7	4,0	3,2	2,0	80	31	1,90	1,45	0,90	76	31	4,1	3,0	1,5	73	25	E	4,7	4,0	2,3	85	29	2,5	2,0	1,2	80	30	
7	4,4	3,4	2,2	77	32	2,00	1,55	0,95	78	31	4,6	3,5	1,8	76	26	E	5,8	4,6	2,6	79	28	2,6	2,1	1,2	81	29	
7	4,6	3,8	2,4	83	32	2,10	1,60	1,05	76	33	5,1	4,0	2,4	78	30	E	6,0	5,0	2,8	83	28	2,8	2,3	1,2	82	26	
7	5,0	4,0	2,6	80	33	2,20	1,75	1,15	80	33	5,2	4,1	2,3	79	28	E	7,0	5,8	3,5	83	30	3,2	2,8	1,5	88	27	
7	5,2	4,1	2,7	79	33	2,40	1,85	1,25	77	34	6,2	4,9	2,4	79	24	E	7,8	6,5	4,1	83	32	3,5	2,9	1,65	83	28	
15	5,3	4,3	2,8	81	33	2,55	2,05	1,40	80	34	6,6	5,2	2,7	79	26	G	8,1	7,4	5,0	91	34	3,7	3,0	1,8	81	30	
15	5,5	4,4	2,9	80	33	2,75	2,20	1,50	80	34	7,7	6,1	3,4	79	28	LL	8,3	7,2	5,3	87	37	4,0	3,3	1,9	83	29	
10	5,6	4,7	3,0	84	32	2,90	2,35	1,75	81	37	8,1	6,3	3,8	78	30	LL	9,8	8,5	6,0	87	35	4,4	3,6	1,9	82	26	
10	6,0	4,9	3,1	82	32	3,00	2,40	1,80	80	38	8,8	6,6	4,1	75	31	LL	10,4	9,0	5,3	87	29	4,8	4,2	2,5	88	30	
16	7,0	5,3	3,8	76	36	3,20	2,65	2,30	83	43	9,4	7,1	4,3	76	30							4,9	4,1	2,2	84	27	
						3,30	2,65	1,80	80	34	10,4	7,7	5,1	74	33							5,0	4,4	3,1	88	35	
						3,40	2,80	2,15	82	38	11,4	8,3	5,4	73	33							6,0	5,1	3,5	85	34	
						3,50	2,80	2,10	80	38	11,8	8,8	5,5	75	31							6,7	5,3	3,9	79	37	
						3,60	2,90	2,40	81	41	12,5	9,5	6,4	76	34							7,4	6,6	4,3	89	33	
						3,75	3,10	2,60	83	42																	
						3,80	3,20	2,75	84	43																	
						3,90	3,20	2,70	82	42																	
						4,10	3,40	2,80	83	41																	
						4,20	3,45	2,70	82	39																	
						4,30	3,50	2,90	81	41																	

Tab. 3-7. Schalenmaße [mm] und -indices. — Tab. 3: *Pisidium casertanum*; Tab. 4: *Pisidium meierbrooki* vom FO D; Tab. 5: *Sphaerium aequatoriale* vom FO 10; Tab. 6: *Sphaerium forbesi* (LL = Lago Langui in Peru); Tab. 7: *Sphaerium titicacense* vom FO A (10-11 m Tiefe). — FO = Fundort, L = Schalenlänge, H = Schalenhöhe, D = Schalendurchmesser, HI = Höhenindex $\left(\frac{100 \cdot H}{L}\right)$ und WI = Wölbungsindex der Klappe $\left(\frac{100 \cdot D}{2 \cdot H}\right)$.

Locus typicus: Bolivien, FO F (Abb. 1, Tab. 2).

Holotypus: SMF 192868.

Paratypen: SMF 192869/10, BMNH, LMP, USNM, ZMA/K 20254 und Slg. Hi.

Namengebung: Die Art ist Herrn Dr. CLAUS MEIER-BROOK, Tübingen, gewidmet.

Beschreibung des Schlosses aufgrund von Paratypen: Schloßleiste etwa $\frac{3}{5}$ der Schalenlänge (gemessen zwischen den Spitzen von A2 und P2), mäßig kräftig; vor den Kardinalzähnen und am distalen Ende der Ligamentgrube ist die Leiste verschmälert. Die 6 Lateralzähne sind gut entwickelt, die äußeren (A3 und P3) sind kürzer als die inneren (A1 und P1). Die proximalen Ausläufer der vorderen Lateralzähne biegen – besonders in der linken Klappe – tief ins Schaleninnere hinein. Im Profil sind A2 und P2 spitz und hoch, A1 und P1 hingegen niedrig. Kardinalzähne: C2 kurz, gestreckt, dem inneren Schalenrand fast parallel, C4 etwas länger, gestreckt, schräg hinter C2; C3 eine kurze, gebogene Lamelle, hinten verdickt. In einigen großen Stücken von Peru sind C2 und C3 schwach gebogen. Ligamentgrube lang, etwa $\frac{1}{4}$ der Schalenlänge, verhältnismäßig breit.

Die Schalenwölbung (WI, Tab. 4) nimmt während des Wachstums deutlich zu (Extreme: 28 und 43), die relative Höhe (HI, Tab. 4) dagegen vergleichsweise wenig (Spannweite: 75 bis 84), und zwar im Zusammenhang mit der Wirbelentwicklung: Ausgewachsene Schalen haben relativ höhere Wirbel als Jungtiere (Abb. 26).

Schalen mit einer Länge von mehr als 4·3 mm sind im vorhandenen Material selten. Im FO G ein Exemplar mit den Maßen L 5·2, H 4·2, D 3·5 mm (ZMA/K 20456); in der Laguna Verdecocha (s. u.) eine Schale von L 5·35, H 4·40, D 3·20 mm.

Die Porenöffnungen von *P. meierbrooki* (Abb. 7) sind, im Gegensatz zu denen von *P. casertanum*, nicht eingesenkt.

P. meierbrooki ist hauptsächlich in Bächen, gelegentlich auch in Gräben mit leicht bewegtem Wasser gefunden worden, selten hingegen in Seen (das lebende Tier von FO A – vgl. Tab. 2 – aus 20 m Tiefe; dazu aus 20 m 3 und aus 40 m 1 leere Schale). Die Art lebt vielfach mit *S. forbesi* und manchmal mit *S. lauricochae* oder *S. titicacense* vergesellschaftet. Ihre bekannte Vertikalverbreitung erstreckt sich von 3500 bis 4600 m über dem Meer.

Unser Material (Tab. 2) besteht aus mehr als 2400 lebend gesammelten Individuen und vielen hundert Klappen.

Funde:

Bolivien: 12 FO (Tab. 2); leg. Ju. 1969: Cordilleros de los Frailes, Pampa de Chene, westlich Potosí (19°34' S, 65°45' W), Bach in 4100 m ü. M. (Slg. Hi.); Apolobambagebirge (15° S, 69° W), Lago Nubi bei Ulla Ulla, etwa 4600 m ü. M. (ZMA/K 19010).

Peru: leg. Fj. 13. 1. 1978: Titicacasee, Laguna Chinchaycocha, zusammen mit *S. lauricochae* und *S. titicacense* (ZMK, ZMA/K 21583); leg. Kr. & Sp. 1976: Bach (Br 30 cm, T 10 cm) in 3500 m. ü. M., zwischen Sacsnayman und Kenko bei Ruinen oberhalb Cuzco (12°32' S, 71°57' W) (Slg. Hi.); leg. We.: Moho (15°21' S, 69°31' W), Bach in 3850 m. ü. M. (ZMA/K 15493); leg. Ko. 12. 3. 1953: Chacuito am Titicacasee, Gebirgsbach in etwa 3900 m. ü. M. (SMF 155772, ZMA/K 4633), Coata-Fluß bei Juliaca (15°29' S, 70°09' W) (SMF); leg. Ko. 10. 8. 1953: Laguna Verdecocha bei Huayllay (11°03' S, 76°21' W), an der Hochgebirgsstraße von Junin nach Lima, 4450 m. ü. M.; leg. Bl. 10. 11. 1949: Cocha-Verde, zwischen Cerro de Pasco und Huayllay (vielleicht handelt es sich um dieselbe Fundstelle) (SMF 155778).

Sphaerium aequatoriale CLESSIN.

Abb. 3, Tab. 5.

1879 *Sphaerium aequatoriale* CLESSIN, — Miller, Malak. Bl., (N.F.) 1: 176, T. 11, F. 4-6.

Diese gut gekennzeichnete Art unterscheidet sich von den drei anderen hier erwähnten Spezies der Gattung durch die relativ längere Schale, auch bei Jungtieren, und die kleinen, mittelständigen Wirbel. Die Schale ist glänzend und braun gefärbt, manchmal mit gelben konzentrischen Zonen. Die Skulptur besteht aus einer flachen und unregelmäßigen konzentrischen Rippung. Das Ligament ist äußerlich sichtbar und bei ausgewachsenen Stücken deutlich erhaben. Junge Schalen sind niedrig-oval, sehr flach und selten kleiner als 2·3 mm.

S. aequatoriale wird bedeutend größer als die anderen Arten (Tab. 5). Die Wölbung der Schale nimmt allmählich von 23 (juvenil) auf 34 (adult) zu, die relative Höhe im Laufe des Wachstums nur sehr wenig. Das hängt mit der ontogenetischen Entwicklung der Wirbel zusammen.

S. aequatoriale ist von uns nur in Ekuador gesammelt worden, und zwar in einigen Bächen zwischen 2000 und 3000 m Höhe über dem Meer, immer mit *P. casertanum* vergesellschaftet. Obwohl nicht so häufig wie die letztgenannte Art, liegen doch mehr als 500 lebend gesammelte und tote Individuen vor (Tab. 1).

Funde:

E k u a d o r: 3 FO (Tab. 1); leg. Pa. 23. 4. 1965: üppig mit Wasserkresse bewachsener Teich bei Chillogallo, Distrikt Quito (Slg. Me. und ZMA/K 17886).

Sphaerium forbesi (PHILIPPI).

Abb. 4, 20-23, 32-40, Tab. 6.

1869 *Cyclas Forbesii* PHILIPPI, Malak. Bl., 16: 41.

1900 *Pisidium boliviense* STURANY, Nachr. Bl. dtsh. malakozool. Ges., 32: 57-58, T. 1.

S. forbesi unterscheidet sich von den anderen Arten der Gattung durch die merkwürdige Gestalt der nepionischen Schale: Jede Klappe ist flach und am Rande stark nach innen gekrümmt und bildet als abgeflachte, manchmal blaßgraue Blase den Wirbel. Die Größe dieser Wirbelhaube ist sehr variabel: Ihre Länge schwankt zwischen 1·8 und mehr als 3·4 mm. Daraus ist auf eine entsprechende Spannweite der Geburtsgröße zu schließen, was im Gegensatz zu den Verhältnissen bei den *Musculium*-Arten der Holarktis steht.

Die individuelle Variabilität dieser Art ist erheblich. Deutlicher als die Zahlen in Tab. 6 zeigen das die Abbildungen. Die ausgewachsene Schale ist im allgemeinen mäßig gewölbt (Tab. 6). Unter Umständen jedoch weichen die nepionischen Klappen während des Wachstums weit auseinander (bis über 180°). Ihre Flächen bilden dann die breiten, abgeflachten Wirbel der erwachsenen Schale. Solche Tiere sehen wie eine völlig andere Art aus. Diese forma *excessiva* (Abb. 34-40), welche keinen taxonomischen Wert hat und deren größter Durchmesser weit oberhalb der Mitte liegt, ist im Titicacasee (leg. Fj.), in der Lagune von Ulla Ulla (leg. Ju.) und in Ischo-Kota (leg. Ju.) gesammelt worden. Ihre bekannte Vertikalverbreitung erstreckt sich von 3200 bis 4700 m über dem Meer.

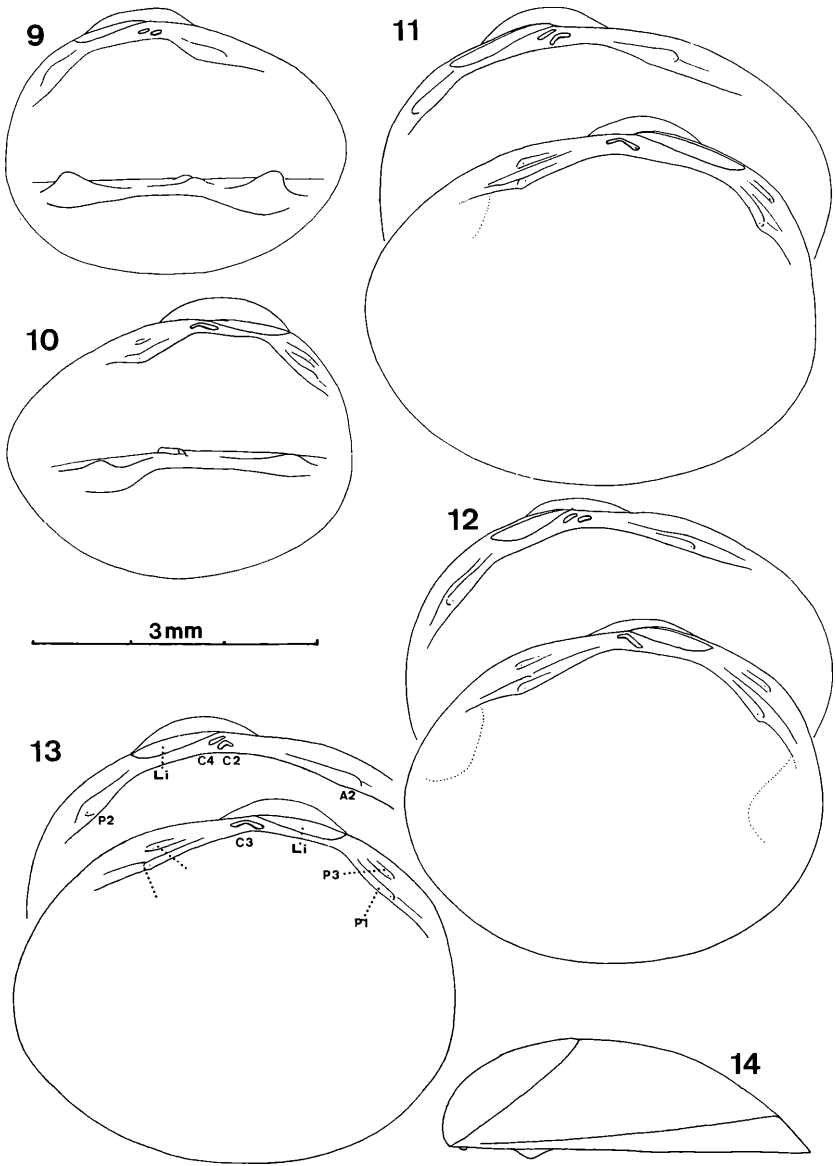


Abb. 9-14. — 9-11) *Pisidium meierbrooki*, 9) linke Klappe, mit ventrodorsalem Blick auf das Schloß, FO L, 10) rechte Klappe, mit ventrodorsalem Blick auf das Schloß, FO L, 11) großes Stück von Peru, Cajabamba, 2600 m ü. M. — 12-14) *Pisidium casertanum*, 12) Ekuador, FO 7, L 4.4 mm, 13-14) Paratypen von *Corneocyclus davisi*, A1, A2, A3: vordere Lateralzähne, P1, P2, P3: hintere Lateralzähne, C2, C3, C4: Kardinalzähne, Li: Ligamentgrube.

P. boliviense STURANY betrachten wir aufgrund der ausführlichen Originalbeschreibung und der guten Abbildungen als ein jüngeres Synonym von *S. forbesi*.

Unser Material (Tab. 2) besteht aus mehr als 2700 lebend gesammelten Individuen und vielen hundert Klappen.

Funde:

Bolivien: 10 FO (Tab. 2); leg. St. 1894: Malaga, etwa 4000 m ü. M. (SMF 29386/Slg. Bo.); leg. Zü. 10. 1. 1953, Departamento Cochabamba, Tiraque (17°23' S, 65°23' W), 3200 m ü. M. (SMA/K 15498); leg. Ju. 1969: Fluß Ulla Ulla (Slg. Hi.) – Lagune von Ulla Ulla, Tümpel im weiten Überschwemmungsgebiet (Slg. Hi.) – Cordilleros de los Frailes, Pampa de Cheru, Bach in 4100 m ü. M., westlich Potosí (Slg. Hi.) – Cordilleros de los Frailes, Pampa de Chaguilla, westlich Potosí (19°34' S, 65°45' W), Bach in 3750 m ü. M. (Slg. Hi.) – Ischo-Kota, 4500 m ü. M., langsam fließender Fluß mit *Elodea* und anderen Wasserpflanzen, Cordilleros Real nordöstlich La Paz (Slg. Hi.); leg. Fr. 30. 6. 1973: Cordillera Real: Lago Jhanko Khota (16°05' S, 68°20' W), 4700 m ü. M. (Slg. Me.).

Peru: leg. We.: Moho (15°21' S, 69°31' W), Bach, 3850 m ü. M. (SMF) – kleiner See in 4150 m ü. M. bei Carhuamayo, Pampa de Junín (ZMA/K 15488); leg. Fj. 1977-1978: Titicacasee, f. *excessiva*, in derselben Sammelprobe auch *S. lauricochae* (ZMK); leg. Ko. 20. 3. 1953: Bucht von Puno, 25 m T. (SMF 123637); leg. Ko. 1953: Laguna Alcacochoa bei Junín (11°11' S, 76°00' W), 4300 m ü. M. (SMF 155769) – Lago Langui, etwa 35 km von Sicuani (14°21' S, 71°13' W), 3950 m ü. M., f. *excessiva* (SMF 155779, ZMA/K 4619); leg. Ko. 1952: Parinacochas-See (etwa 15°30' S, 73°30' W), Tümpel am Gebirgsbach zum See, 3250 m. ü. M. (SMF 155774); leg. Kr. & Sp.: zwischen Sacsayman und Kenko bei Ruinen oberhalb Cuzco (12°32' S, 71°57' W), Bach, 3500 m ü. M. (Slg. Hi.) – Bach nw Pisac (Slg. Hi.); leg. Bl. 1949: San José, zwischen Cerro de Pasco (10°43' S, 75°15' W) und Huayllay, 4250 m ü. M. (SMF 155768, ZMA/K 4620); leg. Bl. 1951: Capillacocha, 4400 m ü. M., zwischen Carhuamayo (10°55' S, 76°03' W) und Paucartambo (SMF 155777).

Kolumbien: leg. Cl. 1972: Alto Vallo de Launillas, Sierra Nevada del Cocuy, in nassen Talwiesen, etwa 3950 m ü. M. (ZMA/K 19505) – Hacienda „Portugal“, Laguna de la Bersia, San Cayetano, Cundinamarca, 2830 m ü. M. (ZMA/K 19504).

Sphaerium lauricochae (PHILIPPI).

Abb. 5, 24, 25, 28-31.

1869 *Cyclas Lauricochae* PHILIPPI, Malak. Bl., 16: 41.

Die Identität von *S. lauricochae* ist lange Zeit unsicher geblieben. PHILIPPIS Sammlung scheint verlorengegangen zu sein, so daß eine Nachprüfung seiner Typen nicht möglich ist. W. WEYRAUCH, damals in Lima, Peru, später in Tucumán, Argentinien, übersandte uns 1963 eine alte Probe größtenteils beschädigter Schalen von *locus typicus*, dem „lacu Lauricochae, fonte fluminis Marañon seu Amazonas“, welcher etwa 200 km nördlich Lima liegt. Er schrieb (15. 5. 1963) dabei: „Diese Stücke wurden im vorigen Jahrhundert von ANTONIO RAIMONDI gesammelt, wie der beiliegende von ihm handgeschriebene Fundortzettel bezeugt, ‚Laguna de Lauricocha‘ Falls *lauricochae* von diesem See beschrieben wurde, handelt es sich um die Originalserie. Nach mündlicher Angabe von Dr. WALTER BIESE, der jahrelang in Chile gelebt und überall vergeblich nach den von PHILIPPI beschriebenen Mollusken gesucht hat, ist das von PHILIPPI beschriebene Material restlos verlorengegangen. Falls es Ihnen wünschenswert erscheint, können Sie also aus dieser Serie einen Neotypus wählen. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie diesen im Senckenberg-Museum deponieren würden“

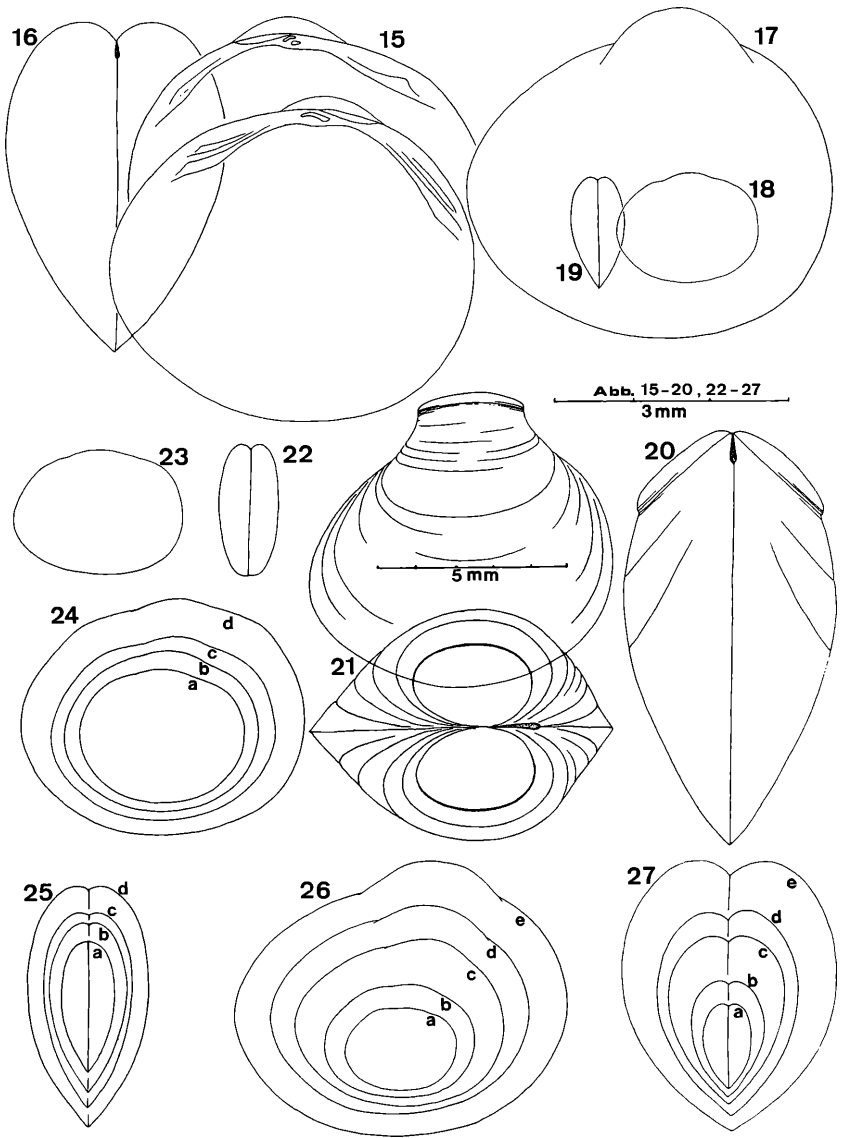


Abb. 15-27. — 15-19) *Sphaerium titicacense*, Titicacasee, 20 m T., 15) linke (oben) und rechte Klappe, 16) Querprofil, 17) Schale m. hohen Wirbeln, L 4·7 mm, 18) Jungtier, linke Klappe, L 1·8 mm, 19) dieselbe Schale, Querprofil. — 20-23) *Sphaerium forbesi*, 20) mäßig gewölbte Schale, Pampa de Chaguilla, 21) forma *excessiva*, Ulla-Ulla-Lagune, 22) Jungtier, Querprofil, L 2·15 mm, 23) Jungtier, linke Klappe. — 24-25) *Sphaerium lauricochae*, 24) Jungtiere, FO O, a = L 2·1 mm, b = L 2·5 mm, c = L 2·9 mm, d = L 3·7 mm, 25) Querprofil derselben Schalen. — 26-27) *Pisidium meierbrooki*, FO D, a = L 1·4 mm, b = L 1·9 mm, c = L 2·5 mm, d = L 3·3 mm, e = L 4·3 mm, 27) Querprofil derselben Schalen.

Als Neotypus haben wir eine unbeschädigte Schale mit den Abmessungen L 6.4, H 5.6, D 3.3 mm ausgewählt (SMF 188606). Paraneotypen SMF 188607 und ZMA/K 15483.

Beschreibung des Neotypus: Schale dünn, subtransparent, ziemlich flach. Vorderseite ein wenig verlängert, Wirbel flach, kaum den Oberrand überragend, schwach prosogyr. Periostrakum graufarbig, die nepionische Schale farblos. Ober- rand stärker gebogen als Unterrand, hinter den Wirbeln schräg hinunterfallend. Skulptur: sehr feine und unregelmäßige Linien, glänzend. Der Neotypus hat keine Zuwachslinien. Ligament bräunlich, äußerlich sichtbar und erhaben.

Schloß (Paratypen): Schloßleiste lang; Entfernung der Spitzen A2 und P2 etwa $\frac{2}{3}$ der Schalenlänge. Leiste vor dem zentralen Teil sehr verschmälert. Lateralzähne lang und schmal, die Spitzen weit distal. Kardinalzähne kurz und klein; C3 gebogen, am Hinterende verdickt; C2 sehr klein, C4 kurz und schräg dahinter. Ligamentgrube hinten schwach nach außen gedreht, an ihrer ventralen Seite von einer scharfen Falte begrenzt.

S. lauricochae ist, was Schalenform, Variabilität und Schloßbau betrifft, einerseits mit *S. forbesi*, andererseits mit *S. titicacense* nahe verwandt. Zuerst als Varietäten einer Art betrachtet, haben wir sie schließlich doch als selbständige Arten aufgeführt, obwohl intermediäre Formen vorkommen. *S. lauricochae* und *S. forbesi* unterscheiden sich hauptsächlich durch Form und Skulptur der Jungtiere. Die Schalen der neugeborenen Tiere von *S. forbesi* sind auffallend flach und im Querprofil unten stumpf (Abb. 22), während diejenigen von *S. lauricochae* relativ höher, weniger abgeflacht und im Querprofil unten scharf sind (Abb. 25a). Junge Exemplare von *S. forbesi* sind regelmäßig konzentrisch, solche von *S. lauricochae* hingegen schwach und unregelmäßig gestreift.

Bisher ist noch keine Vergesellschaftung von *S. forbesi* und *S. lauricochae* mit deutlicher morphologischer Lücke gemeldet worden, was die Hypothese stützt, es handele sich bloß um ökologische Formen einer einzigen polymorphen Art. Die Frage bleibt also letztlich offen, ob das Vorhandensein bzw. Fehlen der auffallend bläulichen nepionischen Schale ein artliches Merkmal ist. So sind auch die meisten holarktischen *Musculium*-Arten durch eine kleine Wirbelhaube gekennzeichnet. Dabei können in ein und derselben Population Schalen mit und ohne Wirbelhaube gemischt vorkommen, ohne daß von artlicher Trennung die Rede ist. GALE (1972) hat experimentell festgestellt, daß es in den von ihm untersuchten Populationen von *M. transversum* (SAY) jahreszeitliche Schwankungen im Prozentsatz der „Behabung“ gibt. GALE nimmt als Ursache für die Bildung einer Wirbelhaube gehemmtes Wachstum an. Im Fall von *S. forbesi* ist allerdings die charakteristische Form der Embryonal- schale schon bei der Geburt vorhanden.

Unser Material (Tab. 2) beinhaltet über 200 lebend gesammelte Tiere.

Funde:

Bolivien: 2 FO (Tab. 2); leg. Ju. 1969 (Slg. Hi.): Suches (14°45' S, 69°17' W), 4600 m ü. M. (ZMA/K 19006), größtes Stück L 9.0, H 7.6, D 4.4 mm; Apolobambagebirge (15° S, 69° W), Lago Nubi, etwa 4600 m ü. M., See bei Ulla Ulla; Belén, nördlich Achacachi, etwa 3900 m ü. M., nahe Ostufer des Titicacasees.

Chile: leg. Pa. 2. 6. 1965: Ojos de Ascotan (21°45' S, 68°17' W), 3800 m ü. M., Prov. Antofagasta (Slg. Me., ZMA/K 17886).

Peru: leg. We.: La Torna bei Cuzco (12°32' S, 71°57' W), 3330 m ü. M. (ZMA/K 15484); Cachimayo bei Cuzco, 3350 m ü. M. (SMF); Cashca - Maihei bei Torna (11°28' S, 75°41' W)

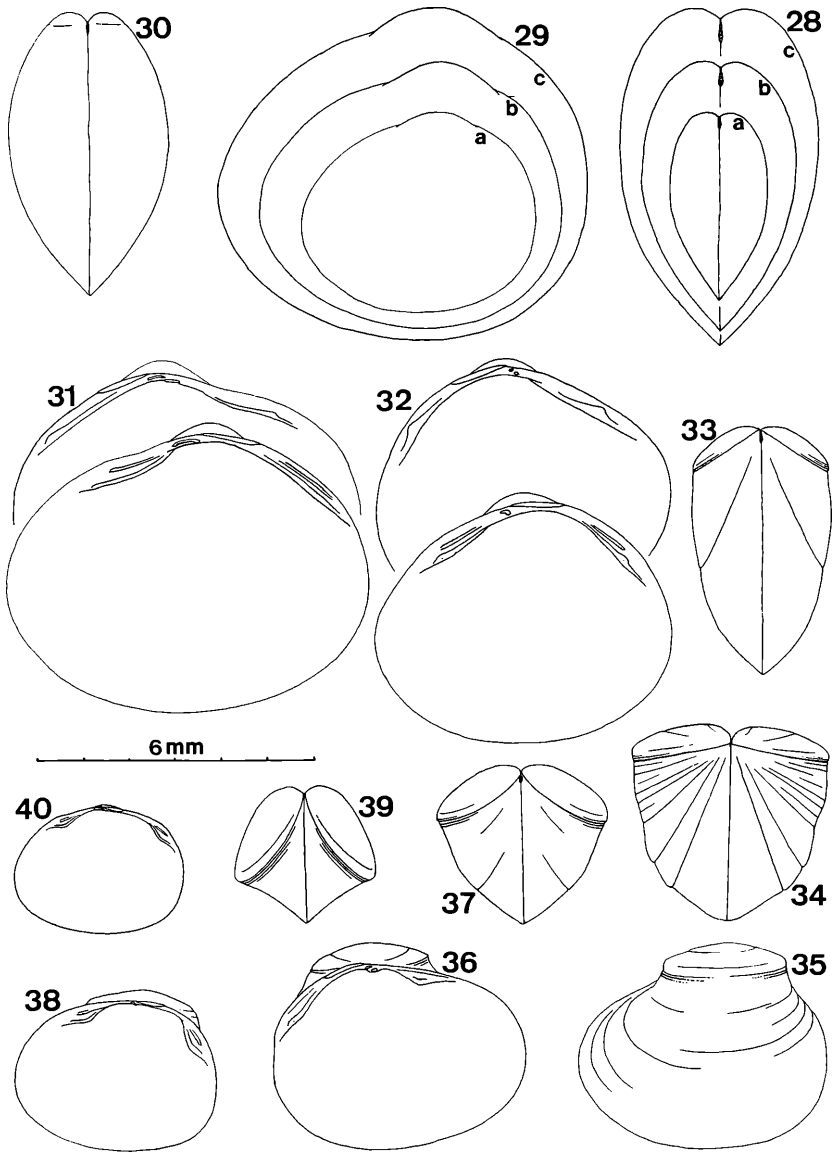


Abb. 28-40. — 28-31) *Sphaerium lauricochae*, 28-29) linke Klappen bzw. Querprofil verschiedener Größe vom FO O: a = L 5 mm, b = L 6·5 mm, c = L 8·25 mm, 30-31) erwachsene Schale vom Titicacasee, L 7·8 mm, 30) Querprofil, 31) linke (oben) und rechte (unten) Klappe, relativ lange Kardinalzähne. — 32-40) *Sphaerium forbesi*, 32-33) FO B, Schale (L 6·5 mm) mit reduzierten Kardinalzähnen, linke Klappe oben, 34-40) forma *excessiva*, Titicacasee, leg. Fj., 34-36) L 5·5 mm, 37-38) L 4·5 mm, 39-40) L 3·7 mm.

(SMF); Acomayo (19°46' S, 75°05' W), 2500 m ü. M., Bach bei Huánuco (ZMA/K 22013). Leg. Fj. 1978: Titicaca (ZMK), in derselben Probe auch *S. forbesi* f. *excessiva*; 13. 1. 1978: Titicaca, Laguna Chinchaycocha de Junén (ZMK), in derselben Probe auch *P. meierbrooki*.

Sphaerium titicacense (PILSBRY).

Abb. 6, 15-19, Tab. 7.

1924 *Pisidium titicacense* PILSBRY, Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, 76: 53, F. 3.

Die Originalbeschreibung basiert nur auf einer kleinen rechten Klappe (Abm. L 4·6, H 3·8, semi-D 1·1 mm) mit abweichender Schloßformel (partielle Inversion: statt P1 und P3 hier P2), aus Genist des Titicacasees bei Yunguyo (16°06' S, 69°07' W). Wir haben den Holotypus (Philadelphia, Acad. nat. Sci. Nr. 133408) zwar nicht untersucht, schließen aber aufgrund der guten Beschreibung und der Abbildungen, daß es sich hier nicht um ein *Pisidium*, sondern um ein junges *Sphaerium* handelt, und zwar um die im See allgemein vorkommende Form. Material von genau derselben Fundstelle liegt nicht vor. Jedoch ist mehr nördlich am Westufer des Sees, in der Bucht von Puno, in 25 m Tiefe, von H. W. Koepcke am 20. 3. 1953 reichlich Material erbeutet worden (SMF 123637).

S. titicacense ist *S. lauricochae* sehr ähnlich, hat aber eine dickere, undurchsichtige Schale und ist durchschnittlich kleiner. In 40 m Tiefe ist die größte Schale 5 mm lang, in 20 m 6 mm und in 10 bis 11 m Tiefe maximal 8 mm. Das Ligament ist äußerlich nicht oder kaum sichtbar und, wie bei *S. lauricochae*, nur bei großen Stücken deutlich erhaben. Die Schloßleiste (Abb. 15) von *S. titicacense* ist etwas breiter als bei *S. lauricochae* (Abb. 31), die vordere Lateralzähne biegen proximal nicht so tief ins Schaleninnere ein – Verschiedenheiten, welche jedoch eher graduell als grundsätzlich sind.

Die Zunahme der Wölbung im Verlauf des Wachstums ist bei *S. titicacense* gering (Tab. 7). Die Spannweite umfaßt den Bereich von 24 bis 37. Die relative Höhe (HI, Tab. 7) bleibt während des Wachstums fast konstant; einzelne der mehr oder weniger ausgewachsenen Tiere zeigen höhere Wirbel, was in dem HI zum Ausdruck kommt.

Unser Material (Tab. 2) enthält über 1200 lebende und tote Tiere. Die Art ist nur vom Titicacasee (Bolivien und Peru) bekannt.

Funde: Bolivien: 1 FO (Tab. 2).

Mollusken-Siedlungsdichten.

Tab. 8.

In der übertrophierten Laguna Yahuarcocha, in der die Muschelpopulation offensichtlich bereits vollkommen abgestorben ist, können Schnecken im Uferbereich noch in mittleren Dichten leben. Ihre Abundanz sinkt allerdings zum tieferen Wasser hin schnell gänzlich ab. Die Siedlungsdichten bzw. die Biomassen von *P. casertanum* im Weiher (FO 7) und im Graben (FO 14) sind gleich groß. Im Lago Pequeño des Titicacasees (Tiefenangaben bezogen auf Hochwasserbedingungen!) leben in 20 m Tiefe signifikant mehr Muscheln als in 10 bis 11 m Tiefe, was für die Biomasse nicht behauptet werden darf. Schnecken haben in den beiden genannten Tiefenstufen eine hohe Dichte. Sie kommen im Gegensatz zu den Muscheln auch noch in 40 m Tiefe vor.

Bezeichnung des Gewässers	untersuch- te Tiefen- stufe [m]	Muscheln						Schnecken					
		SD			TG			SD			TG		
		\bar{x} (\bar{x})	VB	\hat{D}	\bar{x} (\bar{x})	VB	\hat{D}	\bar{x} (\bar{x})	VB	\hat{D}	\bar{x} (\bar{x})	VB	\hat{D}
1	1	0					8,9	6,3;11,5	$\frac{9}{10}$	89	4,8;130		
	3	0					1,0						
	5	0					0						
7	0,1 - 0,3	4,92 (4,7,5)	28,52	$\frac{3}{10}$	165	107,223	0		$\frac{4}{10}$				
		50,5	34,8;66,2	$\frac{10}{10}$	207	127,286	4,9	1,7;8,1		38 (18)	3,75		
A	10 - 11	6,9 (3)	0,17	$\frac{9}{10}$	97 (63)	0,229	26,3 (7,5)	3,70	$\frac{3}{10}$	132 (69)	31,258	$\frac{7}{10}$	
		28,3	23,1;33,5	$\frac{10}{10}$	123	77,169	30,6	11,7;49,5		29	15,43		
		0					1,5 (0,5)	0,2					

Tab. 8. Siedlungsdichten (SD) und Biomassen (als Trockengewichte mit Schalen: TG) in 3 Gewässern Ekuadors sowie im Titicacasee (A). — Maßeinheit: Anzahl lebender Tiere bzw. mg, jeweils pro 225 cm²; n = 10; \bar{x} = arithmetisches Mittel und \hat{x} = Median der Stichprobe, VB = 95%-Vertrauensbereich für μ bzw. (bei Angabe von \bar{x}) für $\hat{\mu}$; K-S-Test: kritischer Quotient $D_{0,05} = 7/10$ bzw. $D_{0,01} = 8/10$.

Hier sind die Lebensbedingungen für Mollusken entscheidend durch die Schwefelwasserstoffbildung verschlechtert. Inwieweit der in knapp 4000 m Höhe über dem Meer auf fast die Hälfte reduzierte Sauerstoffpartialdruck der Atmosphäre die Tiefenverbreitung von Mollusken begrenzt und ob die Färbung des Weichkörpers von *S. titicacense* (rosafleischfarben) mit der Respiration in Zusammenhang steht, ist uns unbekannt.

Schriften.

- BARTSCH, P. (1908): A new fresh-water Bivalve (*Corneocyclus*) from the mountains of Ecuador. — Proc. U. S. nat. Mus. Washington, **33**: 681-682, Textfig.
- BAUDON, A. (1857): Essai monographique sur les pisidies Françaises. — 1-55, pl. 1-5; Paris (éd. BAILLIÈRE).
- BAYERN, T. VON (1900): Im Jahre 1898 auf einer Reise in Süd-Amerika gesammelte Mollusken. — Nachr. Bl., dtsh. malakozool. Ges., **33**: 49-58, 1 T. (hierin *Pisidium* bearbeitet von STURANY).
- BURCH, J. B. (1975): Freshwater Sphaeriacean Clams (Mollusca: Pelecypoda) of North America. — Malac. Publ.: 96 p., 34 f. Ann Arbor.
- CLESSIN, S. (1879): Die Familie der Cycladeen. In: MARTINI & CHEMNITZ, Syst. Conch. Cab., **9** (3): 281 S., 46 Taf.; Nürnberg (BAUER & RASPE).
- GALE, W. F. (1972): Seasonal variability in calyculism in *Sphaerium transversum* (Say). — The Nautilus, **86** (1): 20-22.
- GILSON, H. C. (1964): Lake Titicaca. — Verh. intern. Verein. Limnol., **15**: 112-127.
- MILLER, K. (1879): Die Binnenmollusken von Ecuador. — Malak. Bl., (N.F.) **1**: 117-203, Taf. 4-15.
- ORBIGNY, A. D' (1835-1847): Voyage dans l'Amérique méridionale, **5** (3me partie), Mollusques: 758 S., Atlas (1846) 85 Taf.; Paris (éd. BERTRAND) u. Strasbourg (éd. LEVRAULT).
- PHILIPPI, R. A. (1869): Diagnoses molluscorum terrestrium et fluviatilium peruanorum. — Malak. Bl., **16**: 32-49.
- PILSBRY, H. A. (1924): South American land and freshwater Mollusks. — Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia, **76**: 49-66, pl. 4.
- POLI, I. X. (1791): Testacea utriusque Siciliae eorumque historia et anatome tabulis aeneis illustrata a IOSEPHO XAVERIO POLI serenissimi regii Siciliarum Principis institutore. 1. Parma.
- PRIME, T. (1860): Descriptions of New Shells from the collection of HUGH CUMING Esq. — Proc. zool. Soc. London, **28**: 319-323.
- RICHERSON, P. J., WIDMER, C., KITTEL, T. & LANDA, A. (1975): A survey of the physical and chemical limnology of Lake Titicaca. — Verh. intern. Verein. Limnol., **19**: 1498-1503.
- STURANY, R., siehe: BAYERN.
- WIDMER, C., KITTEL, T. & RICHERSON, P. J. (1975): A survey of the biological limnology of Lake Titicaca. — Verh. intern. Verein. Limnol., **19**: 1504-1510.

Anschriften der Verfasser: J. G. J. KUIPER, c/o Institut Néerlandais 121, Rue de Lille, F-75007 Paris; — W. HINZ, Universität-GH, FB 6, Zoologie, Lotharstr. 65, D-4100 Duisburg.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Molluskenkunde](#)

Jahr/Year: 1983

Band/Volume: [114](#)

Autor(en)/Author(s): Kuiper J.G.J., Hinz Werner

Artikel/Article: [Zur Fauna der Kleinmuscheln in den Anden \(Bivalvia: Sphaeriidae\). 137-156](#)